

物场分析与标准解

2012-11-19

课程安排

- ❖ 经典TRIZ图示
- ❖ TRIZ中的模型
- ❖ 物场的定义
- ❖ 物场模型变换规则
- ❖ 物场分析与技术系统进化法则

- ❖ TRIZ中的标准解
- ❖ 标准解由来
- ❖ 应用标准解示意图
- ❖ 标准解分类
- ❖ 运用标准解步骤
- ❖ 实例

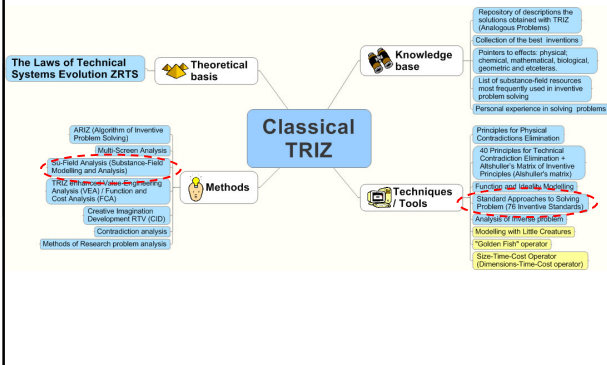


物场分析

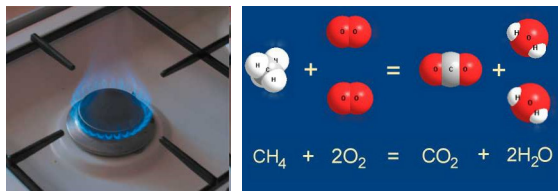
物场分析

- ❖ 经典TRIZ图示
- ❖ TRIZ中的模型
- ❖ 物场的定义
- ❖ 物场模型变换规则
- ❖ 物场分析与技术系统进化法则

经典TRIZ图示



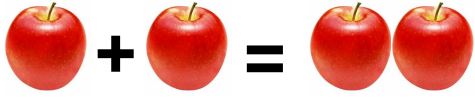
TRIZ中的模型



我们看一下典型的化学反应：甲烷在氧气中燃烧。如果您家中有燃气，那么您几乎天天都能在厨房看到它。

TRIZ中的模型

❖ 数学家有自己的语言模型---数学公式



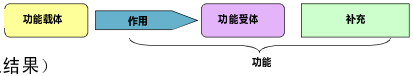
$$1 + 1 = 2$$

TRIZ中的模型

❖ 矛盾模型



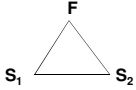
❖ 功能模型



❖ IFR(最终的理想结果)

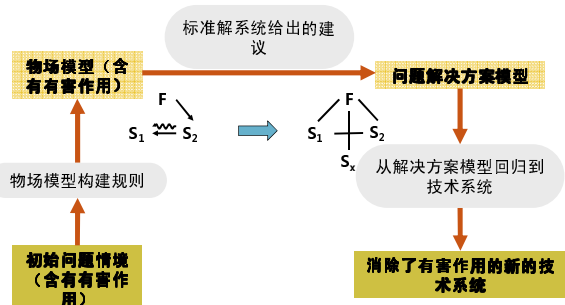
$$I \cong \Sigma F / \Sigma C$$

❖ 小人模型



❖ 物场模型

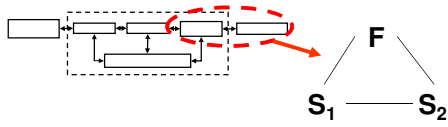
解决问题流程



物场分析的定义

物场分析——物质、场相互作用的模型化方法，能用统一的语言描述技术系统及其内部作用。

物场模型——产生问题操作区（发生区）内最小的完整模型。物场由以下几部分组成：



作用对象 (S₁): 被加工、作用、检测的物质。

工具 (S₂): 完成所需作用的物质。

场 (F): 提供能量, 保证所需作用的完成, 保证物场中物质 (至少两个) 间作用。

物质 (Substance)



- ❖ 轴
- ❖ 破冰船
- ❖ 钢, 铅
- ❖ 空气流
- ❖ 液体
- ❖ 闪电 (放电)

场 (field - MATHChEM)



❖ 机械场 (相互作用场)。其形式多样: 简单的机械力和向各种方向的移动力; 压力 (增高、降低、消除), 惯性力、重力、离心力、振动力、冲击力、空气动力效应、流体动力效应等。



❖ 声场。它是机械作用的继续: 声音振动、超声波、次声、驻波、谐振等。



❖ 热场。温度场 (加热或冷却)。



❖ 化学场 (相互作用场)。运用各种化学反应。



❖ 电场。包括静电场、电流场 (恒定场或可变场)。

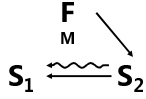


❖ 磁场。由永久磁铁或电流产生的磁场 (恒定磁场或可变磁场)。

物场的类型：

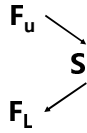
第一类物场

用粉笔 (S₂) 在黑板 (S₁) 上写字 (F_M) :



第二类物场

荧光笔 (S) 产生紫外线辐射 (F_u)，形成可见光 (F_L)。

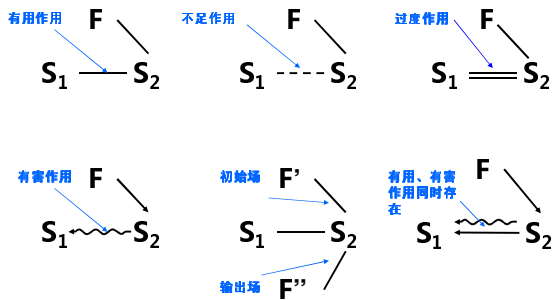


物场模型中的符号

- S, S₁, S₂** 物质 (S₁ - 作用对象, S₂ - 工具),
- F** 场
- F' (F')** 初始场 (输出场)
- F# (S#)** 结构化的场 (物质),
- Fmax (Smax)** 多余的场 (物质),
- Scpm** 毛细多孔材料,
- Sf** 铁磁性物质.

- 有用作用
- - - - 不足作用
- ~~~~ 有害作用
- 作用方向
- ==== 过度作用
- ~~~~> 有用作用与有害作用同时存在
- 模型转换

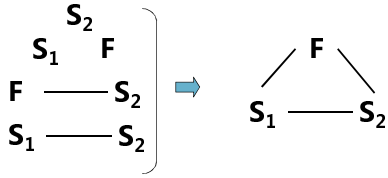
物场中的作用类型



物场模型变换规则

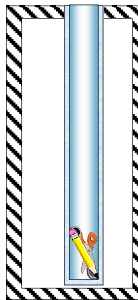
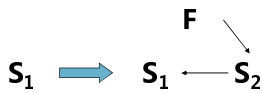
1. 构建完整的物场

若问题条件给定的不是物场系统（只有一个物场成份）或不完整的物场系统（有2个物场成份），为解决问题，需构建完整的物场。



物场模型变换规则

❖ 实例



物场模型变换规则

❖ 实例

某企业生产具有圆柱形壳体的仪器。壳体表面涂有薄薄的保护层。不能用静电方法涂涂层。采用了喷雾器涂涂层，然后放在烘干箱中将仪器外壳烘干。为形成薄涂层，喷雾器刷涂层速度较慢，要是加快速度，喷射的涂层会太厚，并且会在涂层表面形成涂料流痕。



涂料流痕

物场模型变换规则

❖ 无论喷射出多少涂层，在壳体表面都应形成平整的、薄涂层。

❖ 壳体表面会产生多余的涂层，如何去掉多余的涂层？

$$S_1 \equiv S_2$$

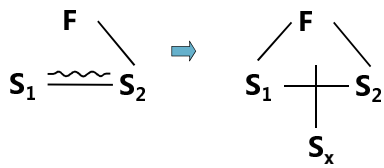
❖ 需借助外力来消除多余的涂层…



物场模型变换规则

2. 破坏物场模型

为破坏不需要的、有害的物场模型，需引入两种给定物质变形的第三种物质。



物场模型变换规则

❖ 实例：

在强力空气的作用下，将干水泥“吹”送过管道。管道弯头处经常会被磨损。

